

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002372197  
PUBLICATION DATE : 26-12-02

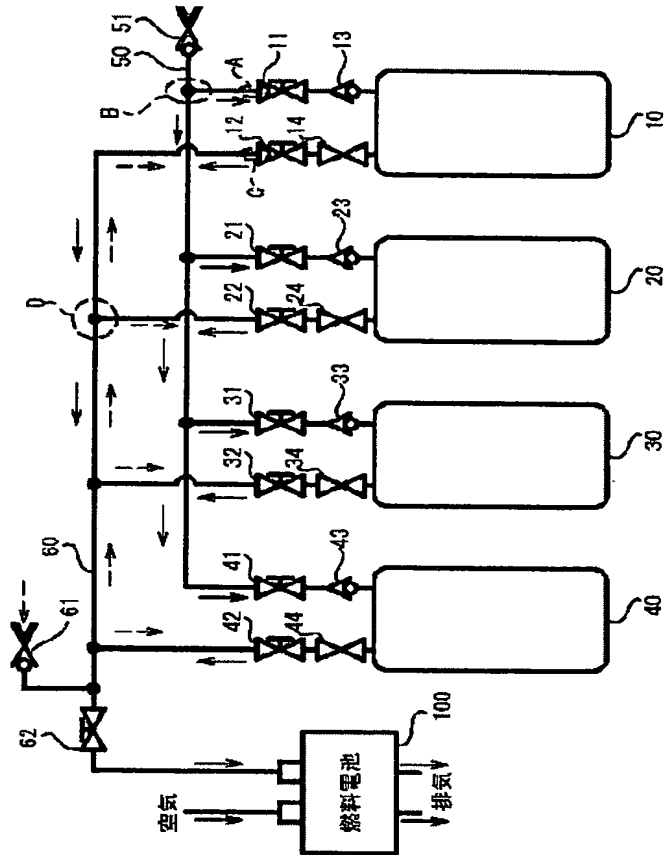
APPLICATION DATE : 15-06-01  
APPLICATION NUMBER : 2001181098

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : YOSHIZUMI KIYOSHI;

INT.CL. : F17C 13/02 C01B 3/00 F02M 21/02  
G01M 3/20 // H01M 8/04

TITLE : GAS STORAGE SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the efficiency of inspecting leak in a hydrogen storage system.

SOLUTION: Hydrogen tanks 10-40 are connected in parallel with each other to form a hydrogen storage system. A supply port and a discharge port of each hydrogen tank are provided with a manual opening/closing valve. Supply side valves 11, 21, 31, and 41 are connected to a supply pipe 50, and discharge side valves 12, 22, 32 and 42 are connected to a discharge pipe 60. The discharge pipe 60 is provided with a cut-off valve 62 in the downstream of the hydrogen tanks, and a leak check point 61 is provided between the hydrogen tanks and the cut-off valve 62. Each valve is closed, and the inspecting gas is supplied from a filling port 51 and the leak check point 61 to easily inspect leak in a pipeline without filling the hydrogen tank.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-372197

(P2002-372197A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
F 1 7 C 13/02	3 0 1	F 1 7 C 13/02	3 0 1 Z 2 G 0 6 7
C 0 1 B 3/00		C 0 1 B 3/00	Z 3 E 0 7 2
F 0 2 M 21/02		F 0 2 M 21/02	X 4 G 0 4 0
G 0 1 M 3/20		G 0 1 M 3/20	B 5 H 0 2 7
			W

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-181098(P2001-181098)

(22) 出願日 平成13年6月15日(2001. 6. 15)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 吉積 潔

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 110000028

特許業務法人 明成国際特許事務所

Fターム(参考) 2G067 AA25 AA27 BB31 CC12 CC13

EE08

3E072 AA03 CA30

4G040 AB01

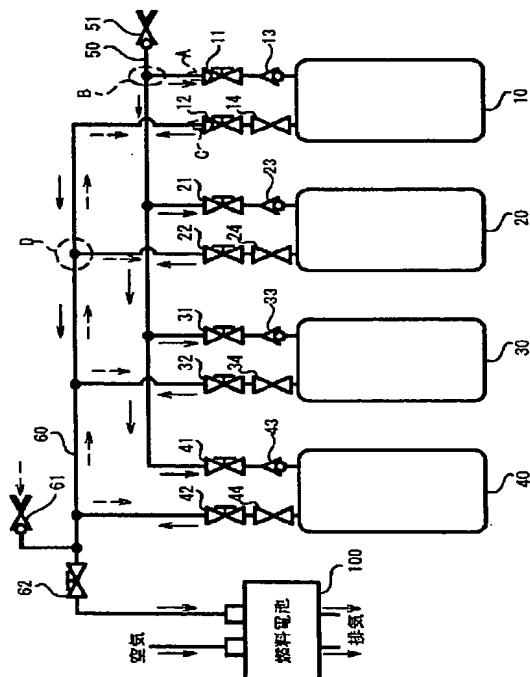
5H027 AA02 BA13

## (54) 【発明の名称】 気体貯蔵システム

## (57) 【要約】

【課題】 水素貯蔵システムの漏れ点検の効率化を図る。

【解決手段】 水素タンク10～40を並列的に接続して水素貯蔵システムを構成する。各水素タンクの供給口および排出口には、手で開閉可能なバルブがそれぞれ設けられる。供給側バルブ11、21、31、41は、供給管50に接続され、排出側バルブ12、22、32、42は排出管60に接続される。排出管60には、水素タンクよりも下流側に遮断弁62が設けられ、水素タンクと遮断弁62との間にリークチェックポイント61が設けられる。各バルブを閉鎖して、充填口51およびリークチェックポイント61から点検用の気体を供給することにより、水素タンクを充填するまでなく、容易に配管における漏れ点検を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 気体貯蔵システムであって、  
気体の供給口および排出口を有し、該気体を貯蔵するためのタンクと、  
該供給口に設けられた供給側バルブと、  
該排出口に設けられた排出側バルブと、  
該供給側バルブに接続され、該タンクに気体を供給するための供給管と、  
該排出側バルブに接続され、該タンクから気体を排出するための排出管と、  
該排出管において、前記排出側バルブよりも下流に設けられ、前記気体の排出を停止するための排出停止バルブと、  
前記排出側バルブと前記排出停止バルブとの間に介設され、該排出管に漏洩点検用の気体を供給する点検用供給口とを備える気体貯蔵システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の気体貯蔵システムであって、  
前記タンクは、前記供給管および排出管に複数、並列に接続される気体貯蔵システム。

【請求項 3】 請求項 2 記載の気体貯蔵システムであって、  
前記点検用供給口は、前記複数設けられたいずれのタンクよりも下流側に設けられている気体貯蔵システム。

【請求項 4】 前記タンクは、高圧ガス容器である請求項 1～請求項 3 いずれか記載の気体貯蔵システム。

【請求項 5】 前記タンクは、水素タンクである請求項 1～請求項 4 いずれか記載の気体貯蔵システム。

【請求項 6】 車両に搭載されていることを特徴とする請求項 1～請求項 5 記載の気体貯蔵システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、漏れの点検を効率に行うことができる気体貯蔵システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、車両への燃料電池システムの搭載が検討されている。燃料電池は、水素と酸素との電気化学反応によって発電する装置である。発電に使用される水素は、例えば、水素を高圧で貯蔵する水素タンクから供給される。かかる燃料電池システムでは、複数の水素タンクが併用される場合がある。

【0003】 図 2 は複数の水素タンクを直列的に接続した水素貯蔵システムを示す説明図である。この構成では、4 つの水素タンク T k 1～T k 4 が配管 T u 1～T u 5 によって直列的に接続されている。各水素タンク T k 1～T k 4 には、タンクに水素を供給するための供給バルブ V a 1～V a 4 と、タンクから水素を排出するための排出バルブ V a 5～V a 8 とが備えられている。各タンクに貯蔵された水素は、配管 T u 1～T u 5 を介して燃料電池 F C に供給される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 水素貯蔵システムでは、配管と水素タンクとの結合部および配管自体から、水素の漏れが生じないことを点検する必要がある。しかし、従来のシステムでは、配管 T u 1 から水素が供給されるから、配管 T u 5 など下流側の配管における漏れの点検を行うためには、上流側の水素タンク T k 1～T k 4 に水素が充填されている必要があった。従って、従来のシステムは、点検時に大量のガスおよび時間が必要とされており、非効率的であった。

【0005】 かかる弊害は、水素を貯蔵するシステムに限らず、何らの気体を貯蔵するシステムに共通の課題であった。本発明は、漏れの点検を効率的に行うことができる気体貯蔵システムを提供すること目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】 上記課題の少なくとも一部を解決するために、本発明では、気体貯蔵システムにおいて以下の構成を適用した。

【0007】 本発明の気体貯蔵システムは、気体を貯蔵するためのタンクを備える。このタンクには、気体の供給口および排出口が設けられている。供給口には供給側バルブが設けられ、排出口には排出側バルブが設けられている。供給側バルブにはタンクに気体を供給するための供給管が接続され、排出側バルブにはタンクから気体を排出するための排出管が接続されている。排出管には、排出側バルブよりも下流に、気体の排出を停止するための排出停止バルブが設けられている。更に、排出側バルブと排出停止バルブの間には、排出管に漏洩点検用の気体を供給する点検用供給口が設けられている。

【0008】 本発明では、タンクの供給側バルブを閉じて、供給管から気体を供給することにより、供給管とタンクとの接合部および供給管自体についての漏れ点検を行うことができる。また、タンクの排出側バルブを閉じて、点検用供給口から気体を供給することにより、排出管とタンクとの接合部および排出管自体についての漏れ点検を行うことができる。いずれの点検においても、タンクを気体で充填する必要性は生じない。従って、本発明のシステムによれば、非常に効率的に漏れ点検を行うことができる。

【0009】 本発明では、各タンクにおいて、供給口と排出口とを個別に備えるものとした。こうすることにより、供給口および排出口の少なくとも一方に、気体の逆流を防止するための逆止弁を設けることができる。従って、気体の貯蔵および排出を安定的に行うことができる利点がある。

【0010】 本発明の気体貯蔵システムは、単一のタンクを備えるものであってもよいが、供給管および排出管に複数のタンクが並列に接続されるシステムとして構成する場合に、特に有用性が高い。

【0011】 本発明の気体貯蔵システムにおいて、複数

のタンクが備えられている場合、点検用供給口は、構造の簡素化を図る観点から、いずれのタンクよりも下流側に設けることが望ましい。

【0012】本発明は、タンクが高圧ガス容器である場合に有用性が高い。かかる場合には、漏れ点検が特に重要となるからである。

【0013】本発明は、種々の気体を貯蔵するシステムに適用可能であるが、水素を貯蔵するシステムとして構成する場合に特に有用性が高い。水素は、非常に漏れが生じやすいため、漏れ点検の重要性が高いからである。

【0014】本発明は、車両に搭載されるシステムとして構成する場合に有用性が高い。地上に固定されたシステムに比して、車両では振動などの要因によって漏れが生じやすいため、特に漏れ点検の重要性が高いからである。もちろん、車両に拘わらず、種々の移動体に搭載するシステムとして構成することもできる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は実施例としての水素貯蔵システムを示す説明図である。4つの水素タンク10～40を並列的に接続したシステム例を示した。各水素タンク10～40は、20～35Mpaという高圧で水素を貯蔵する高圧ガス容器として構成されている。

【0016】各水素タンク10～40には、供給口および排出口が個別に設けられている。供給口には、手で開閉可能な手動式供給側バルブ11、21、31、41がそれぞれ設けられている。供給口には、また、供給管50側に水素が逆流するのを防ぐための逆止弁13、23、33、43が設けられている。排出口には、手で開閉可能な手動式排出側バルブ12、22、32、42、および電気式のソレノイドバルブで構成されたシャットバルブ14、24、34、44がそれぞれ設けられている。なお、手動式供給側バルブ11、21、31、41および手動式排出側バルブ12、22、32、42は、閉鎖状態で組み付けられる。

【0017】手動式供給側バルブ11、21、31、41は、供給管50に並列に接続されている。供給管50の一端には、充填口51が設けられている。充填口51は、逆止弁を伴う気体供給用のバルブである。水素は、充填口51から圧入され、供給管50および手動式供給側バルブ11、21、31、41を介して各水素タンク10～40に充填される。

【0018】シャットバルブ14、24、34、44および手動式排出側バルブ12、22、32、42は、燃料電池100に水素を供給するための排出管60に並列に接続されている。水素は、各水素タンク10～40から、これらのバルブを介して排出管60に排出される。排出管60には、これらの水素タンク10～40よりも下流側に、手で開閉可能な遮断弁62が設けられている。また、水素タンク10～40と遮断弁62との間には、リークチェックポイント61が設けられている。リ

ークチェックポイント61は、逆止弁を伴う気体供給用のバルブである。

【0019】水素貯蔵システムには、排出される圧力を一定に保つための高圧レギュレータ、タンク内の過剰な圧力を放出するためのリリーフバルブなどが設けられているが、これらについては図示を省略した。

【0020】本実施例の水素貯蔵システムにおける各バルブの開閉状態について説明する。水素タンク10～40に水素を充填する際には、手動式供給側バルブ11、21、31、41および手動式排出側バルブ12、22、32、42が開放され、シャットバルブ14、24、34、44を含む残りのバルブが閉鎖される。この状態で、充填口51から高圧で水素を印加することにより、水素の充填を行うことができる。

【0021】水素を排出する際には、手動式供給側バルブ11、21、31、41、手動式排出側バルブ12、22、32、42、シャットバルブ14、24、34、44および遮断弁62が開放される。こうすることにより、各水素タンク10～40から排出された水素が燃料電池100に供給される。

【0022】水素貯蔵システムにおける水素漏れの点検時は、充填口51およびリークチェックポイント61を除く全バルブが閉鎖される。シャットバルブ14、24、34、44については閉鎖してもよいし、開放しても構わない。漏れ点検は、供給系統と排出系統で個別に行われる。供給系統については、充填口から点検用の気体を高圧、例えば20～35Mpaで供給する。点検用の気体は、水素を用いてもよいし、水素と分子量が近い不活性ガスを用いるものとしてもよい。かかる不活性ガスとしては、例えば、ヘリウムを用いることができる。

【0023】全バルブが閉鎖されているため、供給された気体は、水素タンク10～40には流入しない。通常、漏れは、供給管50とバルブとの接合部（図中の領域Aなど）、および供給管の枝分かれ部（図中の領域Bなど）で生じる。従って、点検用の気体に応じた検出センサを、これらの漏れが生じやすい部分に、外部から接近させることで、漏れの有無を検出することができる。漏れが生じやすい部分に、石けん水などの液体を塗布し、漏れの有無を検出する方法を採ることもできる。充填口51または供給管50のいずれかの部分に圧力センサを設け、圧力低下の有無によって漏れの有無を検出するものとしてもよい。先に説明した通り、水素の充填および排出時には、手動供給側バルブ11、21、31、41および手動排出側バルブ12、22、32、42は開放状態に維持されるから、水素漏れの点検が完了した時点でこれらのバルブは開放される。

【0024】排出系統の漏れ点検時には、点検用の気体を、リークチェックポイント61から高圧で供給する。点検用の気体は、図中に破線の矢印で示す方向に流入する。手動式排出側バルブ12、22、32、42および

遮断弁62が閉鎖されているため、点検用の気体は、水素タンク10～40および燃料電池100には流入しない。供給系統の点検時と同様、漏れが生じやすい箇所（図中の領域C、Dなど）に、点検用の気体に応じた検出センサを、外部から接近させることで、漏れの有無を検出することができる。液体の塗布、圧力変動などによって漏れの有無を検出することも可能である。

【0025】以上で説明した本実施例の水素貯蔵システムによれば、水素タンク10～40を充填するまでなく、漏れ点検を効率的に行うことができる。また、供給口と排出口とを個別に設けることにより、水素の供給および排出を安定的に行うことができる。

【0026】本実施例では、水素を貯蔵するものとしたが、貯蔵する気体の種類はこれに限定されるものではない。本発明は、高圧で気体を貯蔵する場合に限らず、低い圧力で気体を貯蔵するシステムにも適用可能である。貯蔵システムに用いられるタンク数は4つに限定されるものではなく、1つであってもよい。リークチェックポイント61は、4つの水素タンク10～40よりも下流側に設けられているが、排出管60のいずれの部分に設けても良い。

【0027】本実施例のシステムは、車両に搭載することが好ましい。複数の水素タンクを並列的に用いることにより、タンク配置に自由度が生じ、システム全体の小

型化を図ることができる。車両では、振動などによって漏れが生じることがあるが、本実施例のシステムは、漏れ点検を効率的に行うことができる点で有用性が高い。

【0028】以上、本発明の種々の実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採ることができることはいうまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

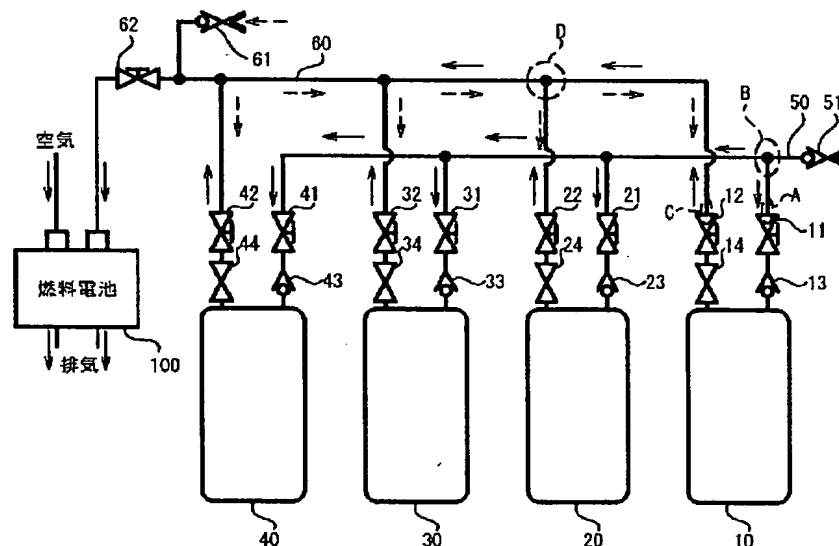
【図1】実施例としての水素貯蔵システムを示す説明図である。

【図2】複数の水素タンクを直列的に接続した水素貯蔵システムを示す説明図である。

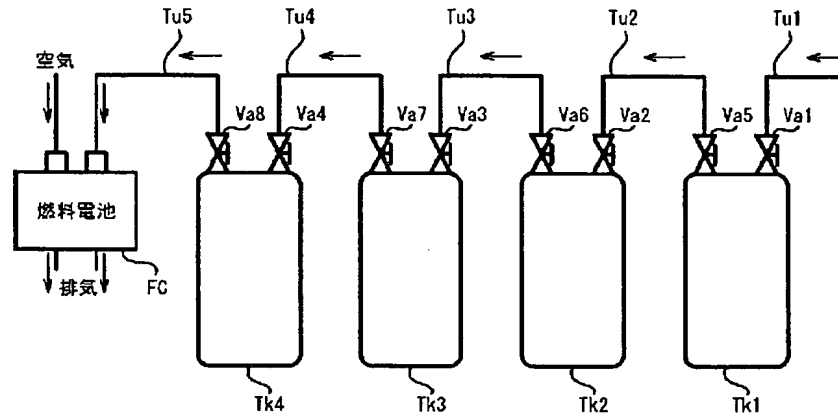
#### 【符号の説明】

- 10…水素タンク
- 11, 21, 31, 41…手動式供給側バルブ
- 12, 22, 32, 42…手動式排出側バルブ
- 13, 23, 33, 43…逆止弁
- 14, 24, 34, 44…シャットバルブ
- 50…供給管
- 51…充填口
- 60…排出管
- 61…リークチェックポイント
- 62…遮断弁
- 100…燃料電池

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード\* (参考)

// H O 1 M 8/04

H O 1 M 8/04

J